Role and Responsibilities of Scientist in Caring for Patients Undergoing Hyperbaric Oxygen Therapy

Kankanok Phakadang*, Sunisa Pommongkut

Division of Trauma Surgery, Department of Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand.

Siriraj Medical Bulletin 2025;18(2):83-89.

ABSTRACT

Hyperbaric oxygen therapy (HBOT) is a medical treatment that increases atmospheric pressure, thereby enhancing oxygen delivery to wounds and peripheral tissues, such as those in the extremities. This mechanism promotes accelerated tissue repair and healing. However, prolonged or continuous HBOT carries a risk of treatment-related complications. The purpose of this study is to describe the care of patients undergoing HBOT. This is beneficial to medical personnel and scientists responsible for operating the hyperbaric chamber, as it aims to enhance knowledge and understanding of potential complications that may arise during HBOT. Additionally, it helps develop the ability to effectively address and resolve any situations that may occur. At the trauma department of Siriraj Hospital, scientists have the roles and responsibilities in the management and operation of the hyperbaric oxygen chamber, ensuring that the equipment is consistently maintained and fully functional. The chamber employed is designed for single-patient use, requiring the presence of both scientists and nursing staff to continuously monitor the patient throughout the treatment process. This vigilance ensures that the procedure is conducted safely and that optimal therapeutic outcomes are achieved.

Keywords: Hyperbaric oxygen therapy; scientist's role and responsibilities; hyperbaric chamber operator

**Correspondence to: Kankanok Phakadang*
Email: kankanok.phakadang@gmail.com
Received: 23 August 2024
Revised: 17 September 2024
Accepted: 18 December 2024
https://dx.doi.org/10.33192/smb.v18i2.270716

บทบาทหน้าที่นักวิทยาศาสตร์สำหรับการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง

กาญจน์กนก ผกาแดง*, สุนิษา ป้อมมงกุฎ

สาขาศัลยศาสตร์อุบัติเหตุ ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานครฯ 10700 ประเทศไทย.

บทคัดย่อ

การรักษาด้วยออกซิเจนความดันบรรยากาศสูงเป็นวิธีการเพิ่มความดันอากาศ เพื่อให้ออกซิเจนสามารถเข้าถึงบาดแผลหรืออวัยวะส่วนปลาย เช่น แขน ขา ได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยให้เนื้อเยื่อภายในร่างกายฟื้นฟูได้รวดเร็วขึ้น อย่างไรก็ตาม การเข้ารับการรักษาด้วยออกซิเจนความดันบรรยากาศสูงเป็นเวลานานและต่อเนื่อง อาจส่งผลให้เกิดอาการบาดเจ็บจากการรักษาได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง เป็นประโยชน์สำหรับบุคลากรทางการแพทย์และเจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ที่รับผิดชอบการควบคุมเครื่องและดูแลผู้ป่วยเพื่อส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้น และมีความสามารถในการแก้ไขสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม นักวิทยาศาสตร์ประจำตึกอุบัติเหตุ โรงพยาบาลศิริราช มีบทบาทหน้าที่สำคัญในการควบคุมการทำงานของเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง รวมถึงดูแลอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ เครื่องที่ใช้ในการรักษาเป็นชนิดที่รองรับผู้ป่วยเพียงคนเดียว ทำให้ต้องมีนักวิทยาศาสตร์และพยาบาลประจำหน่วยเฝ้าระวังอาการผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ป่วย และดูแลผู้ป่วยตลอดระยะเวลาการรักษา เพื่อให้มั่นใจว่าการรักษาดำเนินไปอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การรักษาด้วยออกซิเจนความดันบรรยากาศสูง;บทบาทหน้าที่ของนักวิทยาศาสตร์; ผู้ควบคุมเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง

บทนำ

การรักษาด้วยออกซิเจนความดันบรรยากาศสูง (Hyperbaric Oxygen Therapy: HBOT) เป็นวิธีการรักษาที่ให้ผู้ป่วยหายใจด้วยออกซิเจนบริสุทธิ์ 100% ผ่านระบบทางเดินหายใจขณะอยู่ภายในเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง (hyperbaric chamber) ที่มีความดันสูงกว่าระดับบรรยากาศปกติ (มากกว่า 1 atmosphere absolute: ATA)[1]

ออกซิเจนความเข้มข้น 100% ภายใต้ความดันบรรยากาศสูงมีผลต่อร่างกาย โดยความดันบรรยากาศที่สูงขึ้นมีผลโดยตรงต่อขนาดของฟองแก๊สที่มีในร่างกาย และเพิ่มความสามารถของแก๊สในการละลายในของเหลวหรือน้ำเลือด (plasma) โดยทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำเลือดเพิ่มขึ้นเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการเพิ่มออกซิเจนที่จับกับฮีโมโกลบิน (hemoglobin: Hb) เป็นส่วนน้อย เนื่องจากฮีโมโกลบินสามารถจับออกซิเจนได้สูงสุด 4 โมเลกุล เท่าเดิมแม้จะเพิ่มความดันบรรยากาศ ส่งผลให้ปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจนต้นทางในหลอดเลือดฝอยเพิ่มสูงมากขึ้นจากการเพิ่มของปริมาณออกซิเจนในน้ำเลือด (plasma dissolved oxygen) ซึ่งการหายใจด้วยวิธีนี้จะทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนในปริมาณสูงมากกว่าการหายใจด้วยออกซิเจนบริสุทธิ์ที่ระดับบรรยากาศปกติ[2]

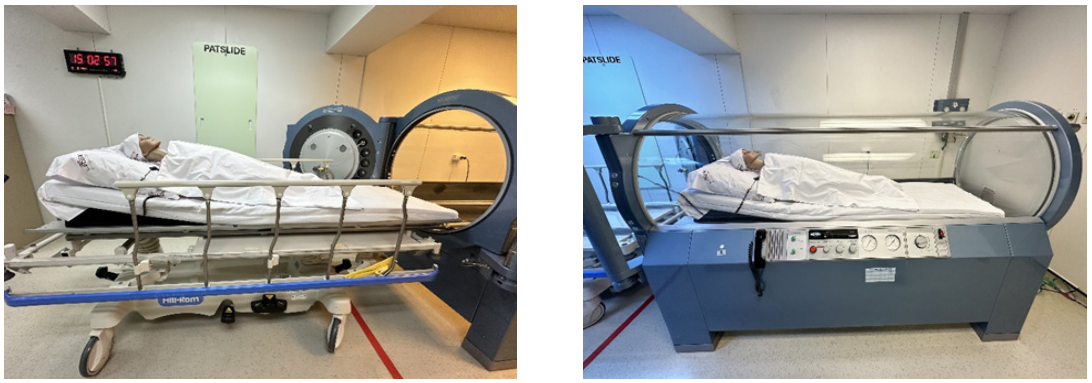
การรักษาด้วย HBOT เป็นการรักษาที่ช่วยให้ร่างกายได้รับออกซิเจนในปริมาณที่สูงกว่าปกติภายใต้สภาวะความดันสูง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการเร่งกระบวนการฟื้นฟูและการหายของแผล โดยสามารถกระตุ้นการซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่ได้รับความเสียหายและเสริมสร้างการสร้างหลอดเลือดใหม่ การรักษาด้วย HBOT จึงมีประโยชน์ในการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะบาดเจ็บจากการขาดออกซิเจนหรือผู้ที่มีแผลเรื้อรัง

จากข้อมูลสถิติของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย HBOT ระหว่างปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2566 (ตารางที่ 1) พบว่า มีจำนวนผู้ป่วยเข้ารับการรักษาอย่างต่อเนื่อง และมีจำนวนครั้งที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษามากขึ้น โดยผู้ป่วยบางรายได้รับการรักษาถึง 30 ครั้ง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการรักษาด้วย HBOT ที่ช่วยลด

ตารางที่ 1 สถิติผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ HBOT ปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2566

ปี พ.ศ.	ในเวลาทำการ		นอกเวลาทำการ		สรุป	
	จำนวนผู้ป่วย (ราย)	จำนวนการใช้งานเครื่อง (ครั้ง)	จำนวนผู้ป่วย (ราย)	จำนวนการใช้งานเครื่อง (ครั้ง)	จำนวนผู้ป่วย (ราย)	จำนวนการใช้งานเครื่อง (ครั้ง)
2562	37	659	5	133	42	792
2563	31	569	5	112	36	681
2564	30	480	5	45	35	525
2565	40	731	2	7	47	778
2566	41	713	7	78	48	761

ที่มา: หน่วยการรักษาด้วยออกซิเจนความดันบรรยากาศสูง คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล



1ก 1ข

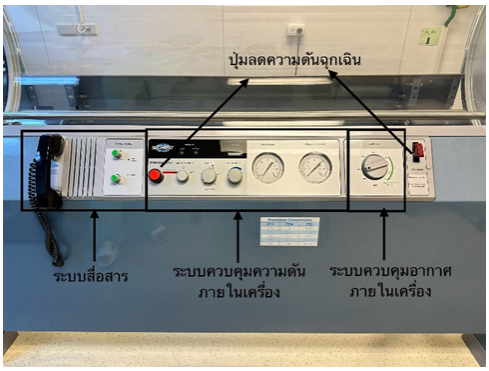
ภาพที่ 1 ผู้ป่วยขณะเตรียมตัวเข้ารับการรักษา (1ก) ผู้ป่วยขณะเข้ารับการรักษาด้วยเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง (1ข)
ที่มา: กาญจน์กนก ผกาแดง ปี พ.ศ. 2567 ภาควิชาศัลยศาสตร์ หน่วยรักษาโรคด้วยออกซิเจนความดันบรรยากาศสูง โรงพยาบาลศิริราช

การสูญเสียอวัยวะและลดความพิการในผู้ป่วย โดยเฉพาะในกรณีที่จำเป็นต้องทำการผ่าตัดเพื่อเอาอวัยวะที่เสียหายออก เช่น การตัดนิ้วมือหรือนิ้วเท้า การใช้ HBOT ช่วยให้แผลหายเร็วขึ้นและลดระยะเวลาการรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การรักษาด้วย HBOT ยังมีประโยชน์ในกรณีของภาวะฉุกเฉิน เช่น ภาวะตาบอดเฉียบพลันและหูดับฉับพลัน หากได้รับการรักษาโดยเร็วจะช่วยให้ผู้ป่วยฟื้นตัวและกลับไปใช้ชีวิตประจำวันได้ในเวลาที่เร็วมากขึ้น

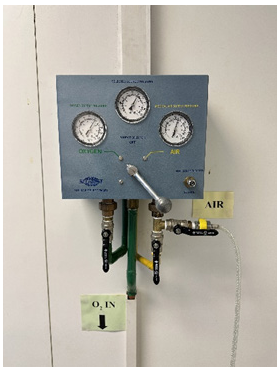
การรักษาด้วย HBOT ไม่เพียงแต่ช่วยฟื้นฟูร่างกายและแผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังช่วยลดความเสี่ยงในการสูญเสียอวัยวะและการเกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยอย่างชัดเจน ทั้งนี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้ HBOT ในการรักษาผู้ป่วยที่มีอาการต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการฟื้นฟูร่างกายอย่างรวดเร็วและลดภาระค่าใช้จ่ายในการรักษา

ลักษณะเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง (Hyperbaric chamber)

เครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงที่โรงพยาบาลศิริราช ใช้งานปัจจุบันเป็นเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงชนิดผู้ป่วย 1 คน (monochamber หรือ mono-place) ยี่ห้อ SECHRIST รุ่น 3300H ผู้ป่วยจะเข้ารับการรักษาด้วยเครื่องได้เพียงคราวละ 1 คนเท่านั้น รองรับน้ำหนักผู้ป่วยได้ 500 - 700 ปอนด์ (227 - 318 กิโลกรัม) ตัวเครื่องมีลักษณะคล้ายหลอดแก้ว มีส่วนประกอบสำคัญคือ อะคลิลิกใสที่สามารถทนต่อความกดบรรยากาศได้สูงสุด 3 บรรยากาศ เครื่องต้องอยู่ในอุณหภูมิ 50 – 100 องศาฟาเรนไฮต์ (°F) ซึ่งเทียบได้กับ 10–38 องศาเซลเซียส (°C) ความชื้นร้อยละ 30 - 90 ที่ 77°F (25°C) มีปุ่มปรับลดความดันฉุกเฉิน 30 - 0 psig ในเวลา 120 วินาที[3] มี

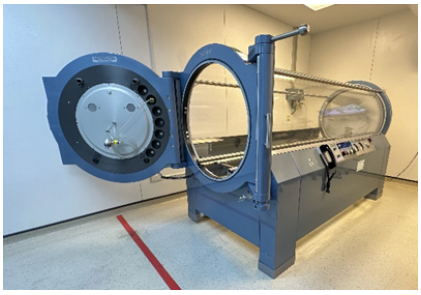


2ก

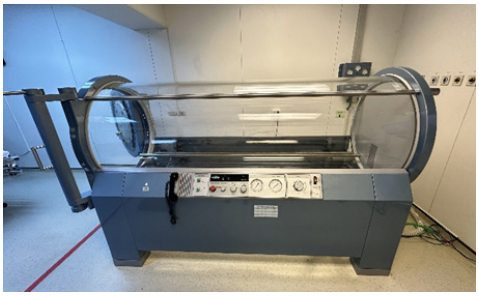


2ข

ภาพที่ 2 ระบบควบคุมเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง (2ก) แผงควบคุมการจ่ายก๊าซให้เครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง (2ข)
ที่มา: กาญจน์กนก ผกาแดง ปี พ.ศ. 2567 ภาควิชาศัลยศาสตร์ หน่วยรักษาโรคด้วยออกซิเจนความดันบรรยากาศสูง โรงพยาบาลศิริราช



3ก



3ข

ภาพที่ 3 เครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงด้านหน้า (3ก) เครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงด้านฝั่งควบคุมเครื่อง (3ข)
ที่มา: กาญจน์กนก ผกาแดง ปี พ.ศ. 2567 ภาควิชาศัลยศาสตร์ หน่วยรักษาโรคด้วยออกซิเจนความดันบรรยากาศสูง โรงพยาบาลศิริราช

ระบบสื่อสารเพื่อให้ผู้ป่วยและบุคคลภายนอกติดต่อสื่อสารได้ ผู้ป่วยสามารถมองเห็นภายนอกได้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์และพยาบาลประจำหน่วยงานสามารถสังเกตผู้ป่วยได้ตลอดเวลา

ข้อบ่งชี้ของการรักษาด้วย HBOT[2]

1. ฟองอากาศอุดตันหลอดเลือดแดง (air or gas embolism) เกิดขึ้นเมื่อฟองอากาศเข้าไปอุดตันในหลอดเลือด ทำให้การไหลเวียนของเลือดหยุดชะงัก อาจเกิดจากการดำน้ำ หรือการรักษาทางการแพทย์บางประเภท

2. ภาวะการขาดเลือดจากหลอดเลือดแดง (arterial insufficiencies) ภาวะที่เลือดไม่สามารถไหลไปยังอวัยวะสำคัญได้เพียงพอ ทำให้เกิดการขาดออกซิเจนและสารอาหาร เช่น ภาวะเส้นเลือดอุดตัน หรือเส้นเลือดตีบในหลอดเลือดแดง

- ภาวะเส้นเลือดแดงเลี้ยงจอประสาทตาอุดตันฉับพลัน (central retinal artery occlusion: CRAO) ส่งผลกระทบต่อการมองเห็น เมื่อเลือดไปเลี้ยงจอประสาทตาได้น้อย
- ภาวะแผลหายยาก (enhancement of healing in selected problem wounds)

3. พิษจากแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide poisoning: CO) เกิดจากการหายใจเอาแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าไปเป็นจำนวนมาก ทำให้การส่งออกซิเจนในเลือดผิดปกติและส่งผลต่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ

4. ภาวะเนื้อเยื่อตายที่เกิดจากการติดเชื้อที่ผลิตแก๊ส (clostridium myonecrosis: gas gangrene) การติดเชื้อจากแบคทีเรียชนิด Clostridium ที่ผลิตแก๊สในเนื้อเยื่อ ซึ่งสามารถทำให้เนื้อเยื่อตายและเกิดภาวะการติดเชื้อรุนแรง

5. ปัญหาหลังการปลูกถ่ายผิวหนังและเนื้อเยื่อ (compromised skin grafts and flaps) การปลูกถ่ายผิวหนังหรือเนื้อเยื่อที่ไม่สามารถยึดติดหรือทำงานได้ตามปกติ เนื่องจากการไหลเวียนเลือดไม่เพียงพอ หรือเกิดการติดเชื้อ

6. ภาวะการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อจากการบีบอัด และภาวะความดันในช่องกล้ามเนื้อสูง (crush injuries and skeletal muscle compartment syndrome) เกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับการบีบอัดหรือการบาดเจ็บต่อเนื้อเยื่อและกล้ามเนื้อในร่างกาย โดยเฉพาะเมื่อมีการถูกกดทับอย่างรุนแรงหรือยาวนาน

7. โรคน้ำหนีบจากดำน้ำ (decompression sickness or the BENDS) ภาวะที่เกิดขึ้นเมื่อร่างกายได้รับการลดความดันอย่างรวดเร็วหลังจากที่อยู่ในสภาพความดันสูง ทำให้เกิดการเกิดฟองก๊าซไนโตรเจนในร่างกาย ส่งผลให้เกิดอาการเจ็บปวดและอาจทำให้เกิดความเสียหายต่ออวัยวะ

8. เนื้อเยื่อบาดเจ็บจากรังสีรักษา (delayed radiation injuries) เป็นภาวะที่เกิดขึ้นเมื่อเนื้อเยื่อในร่างกายได้รับรังสีในปริมาณสูงทำให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์ในร่างกาย ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ในระยะยาวหลังจากการรักษาด้วยรังสี (radiation therapy)

โดยผลกระทบของการบาดเจ็บจากรังสีมักจะไม่เกิดขึ้นทันที แต่จะค่อย ๆ แสดงอาการขึ้นภายหลังจากที่ได้รับการรักษาด้วยรังสีไปแล้วหลายเดือนหรือหลายปี

9. ภาวะสูญเสียการได้ยินฉับพลัน (idiopathic sudden sensorineural hearing loss: SSNHL) เกิดจากการตายและการขาดเลือดของเนื้อเยื่อของเซลล์ประสาทของหูชั้นใน (cochlea) ทำให้สูญเสียการได้ยินแบบฉับพลัน

10. ฝีในสมอง (intracranial abscess) การติดเชื้อที่เกิดขึ้นภายในสมอง ซึ่งจะทำให้เกิดการสะสมของหนอง และการอักเสบในเนื้อเยื่อสมอง

11. การเน่าตายของภาวะการติดเชื้อของเนื้อเยื่อ (necrotizing soft tissue infections) เกิดจากเนื้อเยื่อถูกทำลายจากการติดเชื้ออย่างรุนแรง

12. การติดเชื้อของกระดูกที่เรื้อรังไม่ตอบสนองต่อการรักษาวิธีมาตรฐาน (refractory osteomyelitis) ภาวะที่กระดูกเกิดการติดเชื้อเรื้อรังและไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะหรือวิธีการรักษามาตรฐานอื่น ๆ

13. ภาวะโลหิตจางรุนแรงและปฏิเสธการรับเลือด (severe anemia) ภาวะที่ร่างกายขาดเลือดอย่างรุนแรงหรือมีระดับฮีโมโกลบินต่ำจนส่งผลต่อร่างกาย

14. แผลไหม้จากความร้อน (thermal burns) การบาดเจ็บจากความร้อนที่ทำให้เกิดการไหม้ของผิวหนังและเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง ซึ่งอาจเกิดจากไฟ น้ำร้อน หรือวัตถุร้อน ทำให้บริเวณแผลไหม้ของเนื้อเยื่อที่อยู่ระหว่างพื้นที่ที่ได้รับบาดเจ็บกับพื้นที่ผิวปกติ (transitional zone or ischemic zone) มีภาวะขาดเลือด

บทบาทหน้าที่นักวิทยาศาสตร์สำหรับการดูแลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาด้วยเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง

แบ่งได้ 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะดูแลผู้ป่วยก่อนเข้ารับการรักษา

ก่อนเข้ารับการรักษาผู้ป่วยจะได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติตัวอย่างละเอียด เพื่อความปลอดภัยในการเข้ารับการรักษา ดังนี้

- งดดื่มชา กาแฟ น้ำอัดลม และเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เนื่องจากในชาและกาแฟมีคาเฟอีน ทำให้ความดันโลหิตเพิ่มสูงขึ้น เมื่อเข้ารับการรักษาภายใต้ความดันบรรยากาศสูงทำให้ความดันโลหิตเพิ่มสูงขึ้นอีก จึงเป็นอันตรายต่อการเข้าเครื่อง ส่วนน้ำอัดลมและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์มีแก๊สผสมอยู่ภายในเครื่องดื่ม เมื่อเข้าเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงทำให้ขนาดฟองแก๊สที่อยู่ภายในร่างกายเพิ่มขนาดใหญ่ขึ้น ฟองแก๊สที่ขนาดใหญ่ขึ้นอาจไปอุดตันตามหลอดเลือดต่าง ๆ ซึ่งเป็นอันตรายอย่างมาก
- งดใช้ครีมทุกชนิด เนื่องจากในครีมทาผิวบางชนิด มีส่วนประกอบของสารบางชนิดที่ช่วยให้เกิดไฟลุกไหม้ได้
- งดหรือหลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่ตลอดระยะเวลาที่เข้ารับการรักษา เนื่องจากทำให้เกิดความเสี่ยงต่อภาวะออกซิเจนเป็นพิษ
- ห้ามนำสิ่งของที่อาจทำให้เกิดไฟลุกไหม้เข้าไปในเครื่อง เนื่องจากสิ่งของที่ทำให้เกิดไฟลุกไหม้จะมีปฏิกิริยาไวกับออกซิเจน ทำให้เกิดอันตรายได้
- ผู้ป่วยที่สวมใส่ฟันปลอมชนิดถอดได้ คอนแทคเลนส์ ชนิดเลนส์แก้ว แว่นตา หรือเครื่องช่วยฟังควรแจ้งเจ้าหน้าที่ก่อนการรักษา เนื่องจากการนำอุปกรณ์ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าไปในเครื่องอาจก่อให้เกิดความเสียหายและอันตรายต่อผู้ป่วย
- ผู้ป่วยควรรับประทานอาหารก่อนเข้ารับการรักษา เนื่องจากการอยู่ในเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงอาจทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia)
- ผู้ป่วยต้องเปลี่ยนชุดเป็นของโรงพยาบาลศิริราชก่อนทำการรักษา เนื่องจากส่วนประกอบของผ้าที่สามารถสวมใส่เข้าเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงตามมาตรฐานความปลอดภัยต้องเป็นผ้าคอตตอน 100% เท่านั้น เพื่อป้องกันการเสียดสีระหว่างผ้ากับผิวหนังจนเกิดประกายไฟ และทำให้เกิดการลุกไหม้

2. ระยะดูแลผู้ป่วยขณะเข้ารับการรักษา

เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องขณะผู้ป่วยเข้ารับการรักษา และคอยสังเกตอาการที่อาจเกิดจากภาวะแทรกซ้อน เพื่อหาสาเหตุและให้ความช่วยเหลือ ดังนี้

ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นขณะเข้ารับการรักษาด้วยเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง

1) ภาวะกลัวที่แคบ (claustrophobia) แพทย์จะทำการประเมินผู้ป่วยถึงอาการกลัวที่แคบ และความพร้อมในการเข้าเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง ในผู้ป่วยบางรายไม่ทราบว่ามีอาการกลัวที่แคบ จะมีอาการแสดงเมื่อผู้ป่วยอยู่ภายในเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงแล้ว โดยมีอาการแสดง คือ หน้าแดง หน้ามืด มีอาการคลื่นไส้ หรือท้องเสีย รู้สึกอึดอัดหายใจไม่ออก ร้อน เหงื่อไหล หายใจเร็ว ใบหน้าซีด กำมือแน่น เหงื่อออกมาก[4]

หากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวขึ้น เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์จะรายงานต่อพยาบาลประจำหน่วยงานเพื่อรายงานแพทย์ตามลำดับ เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์จะคอยสื่อสารกับผู้ป่วยเพื่อให้คลายความกังวล หรือเปิดโทรทัศน์ให้ผู้ป่วยรับชมเพื่อเบี่ยงเบนความสนใจจากอาการกลัวที่แคบ เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์สามารถสังเกตอาการของผู้ป่วยได้เมื่อผู้ป่วยรู้สึกกลัวน้อยลง โดยสังเกตได้จากสีหน้าและท่าทางของผู้ป่วยที่ผ่อนคลายมากขึ้น

2) อาการเจ็บและปวดหู (ear barotrauma) ในการเข้าเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงผู้ป่วยจะได้รับการอธิบายถึงการปรับหูจากเจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ เพื่อบรรเทาอาการปวดหูที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากความดันบรรยากาศภายในเครื่องเพิ่มสูงมากขึ้นกว่าความดันภายในหูของผู้ป่วย[5] โดยการให้

ผู้ป่วยอ้าปากหาว กลืนน้ำลาย ขยับขากรรไกรไปมา ใช้มือบีบจมูกปิดปากและเป่าลมให้ออกที่หู เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์จะสังเกตอาการเจ็บและปวดที่หู ได้จากอาการและอาการแสดงของผู้ป่วย ซึ่งมักจะใช้นิ้วมือกดที่บริเวณกกหูข้างที่ปวด หรือแสดงสีหน้าเจ็บปวด หากพบว่าผู้ป่วยมีอาการดังกล่าว เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ต้องทำการคงระดับ (ไม่ปรับลดหรือเพิ่ม) ความดันภายในเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงจนกว่าผู้ป่วยจะมีอาการปวดลดลง

หากผู้ป่วยไม่สามารถปรับหูได้และมีอาการปวดมากขึ้น เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์จะรายงานต่อพยาบาลประจำหน่วยงาน เพื่อรายงานแพทย์ตามลำดับ ทั้งนี้อาการเจ็บและปวดหูมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายของผู้ป่วยด้วย ผู้ป่วยควรพักผ่อนอย่างเพียงพอ เพราะหากมีอาการเจ็บป่วยอาจทำให้อาการเจ็บและปวดหูหายได้ยากขึ้น

3) ผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับการได้ยินและการสื่อสาร ได้แก่ ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยที่บาดเจ็บจากการฉายรังสีบริเวณใบหน้าและลำคอ (osteoradionecrosis) ผู้ป่วยที่ใส่ Tracheotomy tube และผู้ป่วยที่มีภาวะหูดับฉับพลัน ผู้ป่วยกลุ่มนี้อาจสื่อสารได้น้อยหรือไม่สามารถสื่อสารได้เลย ทำให้ผู้ป่วยมีความเครียด วิตกกังวล ในผู้ป่วยมีอายุมากการได้ยินลดน้อยลง ผู้ป่วยอาจแสดงอาการฉุนเฉียว มีการเคาะ เตะเครื่อง ผู้ป่วยที่มีบาดแผลเป็นรูอยู่บริเวณใบหน้า ทำให้พูดหรือออกเสียงได้ไม่ชัดเจน ผู้ป่วยที่มี Tracheotomy tube อยู่บริเวณหลอดลมทำให้ไม่มีเสียงขณะสื่อสาร จะสามารถขยับได้แค่เพียงริมฝีปาก และผู้ป่วยที่มีภาวะหูดับฉับพลันจะไม่ได้ยินเสียงจากภายนอกหรือการได้ยินน้อย ซึ่งผู้ป่วยจะได้รับอุปกรณ์เพื่อใช้งานระหว่างอยู่ภายในเครื่อง

เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องอธิบายการใช้งานอุปกรณ์เพื่อให้ผู้ป่วยเข้าใจก่อนเข้าเครื่อง และแจ้งกับผู้ป่วยถึงวิธีการติดต่อสื่อสาร เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์จะสื่อสารกับผู้ป่วยโดยใช้วิธีการเขียนใส่กระดาษ เพื่อสอบถามอาการขณะอยู่ในเครื่อง หรือเพิ่มเสียงที่ปุ่มสื่อสารให้มากที่สุด โดยให้ผู้ป่วยพยักหน้า หรือพูดตอบกลับ เมื่อผู้ป่วยเข้าใจข้อมูลที่เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์สื่อสารด้วย

4) ผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับสายตา ได้แก่ ผู้สูงอายุและผู้ป่วยที่มีภาวะตาบอดเฉียบพลัน ที่มองเห็นได้ลาง ๆ หรือไม่สามารถมองเห็นได้เลย ผู้ป่วยกลุ่มนี้อาจมีความเครียด และวิตกกังวล เนื่องจากมองไม่เห็นอุปกรณ์และเครื่องที่เข้ารับการรักษา ซึ่งเจ้าหน้าที่จะสังเกตอาการวิตกกังวลได้จากใบหน้า และการสื่อสารของผู้ป่วย ซึ่งเจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการอธิบายถึงประโยชน์ในการรักษากับผู้ป่วยก่อนเข้ารับการรักษา และวิธีใช้งานอุปกรณ์ เพื่อให้ผู้ป่วยคลายกังวลและรู้สึกผ่อนคลาย อาจใช้วิธีการเปิดสื่อบันเทิงให้ผู้ป่วยรับฟัง หรือทำการสื่อสารเพื่อให้ผู้ป่วยรู้สึกคลายกังวลลง

5) ภาวะที่ออกซิเจนเป็นพิษ (oxygen toxicity หรือ O_2 toxicity) เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์สามารถสังเกตอาการผู้ป่วยที่มีภาวะออกซิเจนเป็นพิษได้จากอาการแสดง ดังนี้ หน้าซีด มึนงง ตาลาย หูอื้อ คลื่นไส้ ริมฝีปากและใบหน้ากระตุก มีอาการเหนื่อย กระสับกระส่าย ชัก เกร็ง ไม่ตอบสนองต่อการสื่อสาร[6] เกิดจากร่างกายได้รับออกซิเจนความเข้มข้น 100% ที่ความดันบรรยากาศสูงเป็นระยะเวลานานติดต่อกัน ทำให้ออกซิเจนสะสมในร่างกายจนเกิดภาวะออกซิเจนเป็นพิษ โดยภาวะออกซิเจนเป็นพิษสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาในขณะที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาภายในเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง

หากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวขึ้น เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์จะรายงานพยาบาลประจำห้อง เพื่อรายงานให้แพทย์ทราบตามลำดับ และทำการเปลี่ยนแหล่งจ่ายก๊าซให้เครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงจากออกซิเจน (oxygen) เป็นอากาศธรรมดา (air) ที่แผงควบคุมการจ่ายก๊าซ พร้อมทั้งคอยสื่อสารและสังเกตอาการของผู้ป่วยเพื่อรายงานต่อพยาบาล เมื่อผู้ป่วยหยุดชักเกร็ง และสามารถตอบสนองการสื่อสารได้ จึงจะเริ่มทำการปรับลดความดันเพื่อนำผู้ป่วยออกจากเครื่อง เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์จะไม่ทำการลดความดันในขณะที่ผู้ป่วยชักเกร็งโดยเด็ดขาด เนื่องจากมีความเสี่ยงทำให้เกิดลมในช่องเยื่อหุ้มปอด (pneumothorax) ซึ่งเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์จะบันทึกเวลาที่เริ่มเกิดอาการออกซิเจนเป็นพิษ เวลาเริ่มเปลี่ยนแหล่งจ่ายก๊าซ เวลาเริ่มลดความดันจนถึงระดับความดันที่ผู้ป่วยออกจากเครื่อง และรายงานพยาบาลประจำหน่วยงานเพื่อรายงานแพทย์ตามลำดับ เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องต้องมีสติ ไม่ตกใจต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น และสามารถปฏิบัติตามแผนงานในกรณีฉุกเฉินได้อย่างเป็นขั้นตอนและครบถ้วน เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ป่วย

3. ระยะดูแลผู้ป่วยหลังจากการรักษา

ภายหลังจากที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาด้วยเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงแล้ว เจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์และพยาบาลประจำหน่วยงานจะมีการวัดสัญญาณชีพและประเมินอาการผู้ป่วยอีกครั้งก่อนสิ้นสุดการรักษา โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที หากผู้ป่วยมีความผิดปกติพยาบาลประจำหน่วยงานจะรายงานแพทย์ตามลำดับทันที

เมื่อเสร็จสิ้นการดูแลผู้ป่วยแต่ละรายเจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์มีหน้าที่ทำความสะอาดเครื่อง โดยใช้น้ำยาทำความสะอาดที่ทางบริษัทผู้ผลิตเครื่องยอมรับในการใช้งาน[7] เพื่อยืดอายุการใช้งานของตัวเครื่อง และลดความเสี่ยงการติดเชื้อในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษารายถัดไป

สรุป

เครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูงเป็นการรักษาที่ช่วยเพิ่มการนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายมากกว่าการหายใจตามปกติ ซึ่งส่งผลให้เนื้อเยื่อนำออกซิเจนไปใช้ในการฟื้นฟูได้

อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีบาดแผลทั้งภายนอกและภายใน อย่างไรก็ตาม การรักษานี้อาจเกิดภาวะแทรกซ้อนในระหว่างการรักษาด้วยเครื่องปรับความดันออกซิเจนบรรยากาศสูง เช่น อาการเจ็บหรือปวดหู หูอื้อ เป็นต้น แต่ภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวสามารถป้องกันได้ โดยผู้ป่วยต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์อย่างเคร่งครัด ซึ่งเจ้าหน้าที่นักวิทยาศาสตร์จะคอยให้การดูแลผู้ป่วยทั้งในระยะก่อนเข้ารับการรักษา ขณะเข้ารับการรักษา และหลังการรักษา เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยสูงสุด

กิตติกรรมประกาศ

ผู้นิพนธ์ขอแสดงความขอบคุณแก่ พว.นิตสญา ยอดเกิด พยาบาลผู้ชำนาญการพิเศษ งานการพยาบาลศัลยศาสตร์และศัลยศาสตร์ออร์โธปีดิกส์ ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อบทความฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ภิสักก์ ก้อนเมฆ. Clinical indication approved for hyperbaric oxygen therapy. ใน: อภิชัย อังสพัทธ์, อภิรักษ์ ช่วงสุวนิช, พรพรหม เมืองแมน, จอมจักร จันทรสกุล, บรรณาธิการ. Many facets of wound care in the year 2016. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สมาคมแผลไหม้และสมานแผล (ประเทศไทย); 2559. หน้า 112-165.

2. กุสุมา ชินอรุณชัย. การรักษาด้วยออกซิเจนความดันบรรยากาศสูง (Hyperbaric Oxygen Therapy; HBOT). วารสารสมาคมศัลยแพทย์ทั่วไปแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. 2560;1:35-43.

3. H-SERIES monoplace hyperbaric chambers. [Internet]. 2024 [cites 2024 Jul 23]. Available from: https://www.sechristusa.com/_files/ugd/e7a8c6_65dda7ef925746dfa524ec458f9d58f9.pdf

4. Mago V. Safety of hyperbaric medicine in clinical scenarios. Annals of African medicine. 2024;23(1):1-4.

5. Nasole E, Zanon V, Marcolin P, Bosco G. Middle ear barotrauma during hyperbaric oxygen therapy a review of occurrences in 5,962 patients. Undersea & Hyperbaric Medicine. 2019;46(2):101-6.

6. Cooper JS, Phuyal P, Shah N. Oxygen Toxicity. [Updated 2023 Aug 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. [cited 2024 Jul 26]. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430743/

7. Care and disinfection of the chamber and gurney. [Internet]. 2019 [cited 2024 July 29]. Available from: https://www.sechristusa.com/ms/_files/ugd/e7a8c6_d30b7abcdeaa4ec9b630fde9823846bb.pdf